



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106053091 A

(43)申请公布日 2016. 10. 26

(21)申请号 201610382280.6

(22)申请日 2016.06.01

(66)本国优先权数据

201610072415.9 2016.02.02 CN

(71)申请人 北京理工大学

地址 100081 北京市海淀区中关村南大街5号

(72)发明人 王军政 赵江波 汪首坤 沈伟
李静

(51)Int.Cl.

G01M 17/00(2006.01)

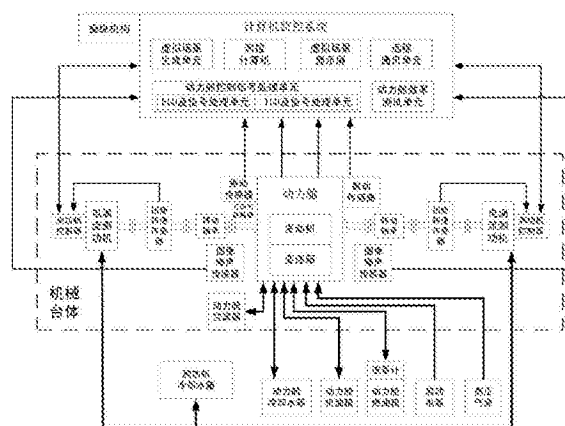
权利要求书3页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种基于虚拟场景的动力舱综合测试装置与测试方法

(57)摘要

本发明涉及一种装甲车辆的动力舱综合测试装置与测试方法,属于自动化检测技术领域。本发明包括机械台体、供给模块、操作机构、加载模块及计算机测控系统,目的是为解决传统装甲车辆的动力舱发动机和变速箱测试方式单一,无法对发动机和变速箱的性能进行有效性评估的问题而提供一种能够模拟动力舱的实际工况并对动力舱性能进行综合的测试的动力舱的综合测试方法与装置。本发明通过发动机和变速箱信号处理单元有效的获得动力舱传感器信号,保证了信号的真实性和准确性;采用基于虚拟场景的负载模拟方式,真实复现动力舱的实际工作负载,从而避免了动力舱必须装车后进行道路行驶测试、测试效率低、测试成本高、出现问题后维修困难等问题。



1. 一种基于虚拟场景的动力舱综合测试装置,其特征在于,包括:机械台体、供给模块、操作机构、加载模块及计算机监控系统;

机械台体包括铸铁平台以及多种安装用支架,铸铁平台作为底座,支架的种类包括动力舱支架、电涡流测功支架、扭矩转速传感器支架以及轴承支架,铸铁平台用来固定动力舱、支架和加载模块,机械台体使整套动力舱综合测试装置有一个安装基准,同时也可以使发动机和变速箱工作时的振动起到减振的作用;

供给模块位于机械台体一侧,包括燃油供给泵站、机油供给泵站、动力舱冷却水箱、启动气源、高压气源等,负责为整套动力舱综合测试装置提供动力支持;其中燃油泵站、油泵站和冷却水源,分别为动力舱工作实时提供燃油、机油和冷却水,同时该供给模块还配有动力舱空气过滤器,以保证提供介质的清洁;此外,供给模块配有启动电源和高压气源,能够实现动力舱的电启动和气启动;

操纵机构包括换挡操作手柄和油门操纵踏板,负责实现动力舱的手动测试;

加载模块包括电涡流测功机、扭矩转速传感器、转动轴承、电涡流测功机冷却系统、电涡流测功机控制器以及动力舱,其主要作为动力舱综合测试装置测试方法实施的载体;其中电涡流测功机用来模拟动力舱的负载,进而对动力舱的性能进行测试;扭矩转速传感器对动力舱的输出信号进行实时检测,以便于对加载工况的控制;电涡流测功机冷却系统对测电涡流测功机模拟动力舱的负载过程中生成的大量热能进行有效的挥发,保证整套系统可以长时间可靠运行;电涡流测功机控制器用来实现对电涡流测功机的驱动与控制;电涡流测功机通过联轴器与扭矩转速传感器相连,扭矩转速传感器通过万向节联轴器和法兰与动力舱的输出轴相连;电涡流测功机控制器通过电缆线分别与计算机监控系统和电涡流测功机连接;本发明采用CCD作为图像传感器获取动力舱的实时图像,并将之与动力舱正常工作图像相对比,从而判断出动力舱当前工作状态是否正常;振动噪声监测则通过振动和噪声传感器监测动力舱工作过程中的振动和噪声来判断出动力舱当前工作状态是否正常;

计算机监控系统包括虚拟场景生成单元、测控计算机、虚拟场景显示屏、远程通讯单元、动力舱控制单元和动力舱信号处理单元;虚拟场景单元包括一台场景仿真计算机和一个控制显示屏,场景仿真计算机用于进行场景仿真,与控制显示屏和虚拟场景显示屏相连;控制显示屏用于显示用户控制界面,用户通过控制界面完成对场景仿真功能的控制;虚拟场景显示屏则用于显示实时渲染出来的虚拟场景;场景仿真计算机与测控计算机通过网络相连,场景仿真计算机向测控计算机发送虚拟场景中测试人员所操控车辆的状态信息,并接收测控计算机返回的加载信息;虚拟场景单元的功能为根据计算机测控系统的要求,生成与之对应的虚拟场景,从而为测试人员提供一个视觉上的直观提示;测控计算机接受场景仿真计算机的信号,测控计算机与控制器连接,该计算机根据虚拟场景信息和动力舱加载模型,生成相应的控制指令发送给电涡流测功机控制器;电涡流测功机控制器与加载装置连接,控制器根据控制指令驱动加载装置动按照虚拟场景中的车辆状态对动力舱进行加载;此外,测控计算机与发动机和变速箱上已有的传感器接口相联,对发动机和变速箱的性能信息进行采集、监测、显示及处理,从而实现对发动机和变速箱组合体的性能检测;其中动力舱控制单元包括分为发动机控制单元(ECU)和变速箱控制单元(TCU);动力舱信号处理单元包括发动机信号处理单元和变速箱信号处理单元;ECU为待测试车型的发动机配套控制装置,按照动力舱实际工况完成对动力舱中发动机的控制;发动机信号处理单元采用信

号并联+光电隔离的方式将发动机信号引出和处理,以保证在不影响的ECU控制的前提下,对发动机自带传感器信号进行处理,获得发动机的实际工作参数并基于此完成ECU及发动机的故障定位与诊断;TCU为待测试车型的变速箱配套控制装置,按照动力舱实际工况实现对动力舱中变速箱的控制;变速箱信号处理单元采用信号并联+光电隔离的方式将变速箱信号引出和处理,以保证在不影响的TCU控制的前提下,对变速箱自身已有的传感器信号进行处理,获得变速箱的实际工作参数并基于此完成TCU及变速箱的故障定位与诊断;动力舱效率测试单元通过对发动机消耗燃油量的测量实现对包括发动机效率和变速箱效率在内的动力舱效率测试,测控计算机采集动力舱工作过程中的全部信号并完成整个测试过程的控制;

动力舱包括发电机和变速箱,动力舱和电涡流测功机经过动力舱支架和电涡流测功机支架安装于机械台体之上;燃油供给泵站、机油供给泵站、动力舱冷却水箱、启动电源及高压气源等分布于机械台体四周,分别提供动力舱运行所需的燃油、机油、冷却水等;计算机监控系统位于机械台体一侧,操纵机构安装于计算机监控系统一侧;

测试方法如下:

场景仿真计算机与测控计算机通过网络相连,场景仿真计算机向测控计算机发送虚拟场景中测试人员所操控车辆的状态信息,并接收测控计算机返回的加载信息;测控计算机与电涡流测功机控制器连接,根据动力舱加载的模型,并生成相应的控制指令发送给电涡流测功机控制器;

电涡流测功机控制器与加载装置连接;电涡流测功机控制器根据控制指令驱动加载装置按照虚拟场景中的车辆状态对动力舱进行加载,同时通过扭矩转速传感器获取动力舱的实时姿态,并实时返回给场景仿真计算机;场景仿真计算机根据上述信息更新虚拟场景中操控车辆的姿态并产生新的加载信息并重复以上加载信息和车辆状态的反复更新过程进而模拟出动力舱的实际工作过程,从而得到相关数据完成对动力舱的测试、分析与设计。

2.如权利要求1所述的一种基于虚拟场景的动力舱综合测试装置,其特征在于:采用直流电源和高压气源模拟动力舱的启动条件。

3.如权利要求1所述的一种基于虚拟场景的动力舱综合测试装置,其特征在于:扭矩转速传感器支架和电涡流测功机支架,分别支撑扭矩转速传感器和电涡流测功机;动力舱支架位于机械台体中部,在其左右两侧相邻的是转动轴承支架,轴承支架一侧是扭矩转速传感器支架,另外一侧则电涡流测功机支架,三种支架中心高保持一致。

4.如权利要求1所述的一种基于虚拟场景的动力舱综合测试装置,其特征在于:发动机控制信号处理单元引入ECU对发动机自带传感器信号进行处理的同时,采用信号并联+光电隔离的方式将发动机信号引出和处理,以确保获得的信号真实准确同时不影响ECU的控制,并将处理过后的信号传送给测控计算机以完成对发动机及ECU的测试;变速箱控制信号处理单元采用与变速箱配套的TCU作为其核心控制元件,完成变速箱的控制;变速箱控制信号处理单元引入ECU对发变速箱自带传感器信号进行处理的同时,采用信号并联+光电隔离的方式将变速箱信号引出和处理以确保获得的信号真实准确同时不影响TCU的控制,并将处理过后的信号传送给测控计算机以完成对发动机及TCU的测试。

5.一种基于虚拟场景的动力舱综合测试装置的操作方法,其特征在于,步骤如下:

(1)将被试发动机和变速箱安装固定在机械台体上;

- (2)通过电缆线将两台电涡流测功机控制器分别与测控计算机连接;
- (3)通过电缆线将动力舱与测控计算机连接,电缆线种类为ECU电缆,或者发电机电缆或者启动电机电缆;
- (4)打开测控计算机电源开关;
- (5)通过动力舱控制单元向发动机和变速箱加入液压油,规定容量的机油、燃油和冷却水;
- (6)通过动力舱信号处理单元观察发动机和变速箱内的各油压、水压、温度等参数是否正常;
- (7)启动发动机并点火;
- (8)进行空载试验,监测动力舱运行参数,是否正常;
- (9)根据试验工况要求选择设定试验参数,设定测试虚拟场景,进行加载试验;
- (10)监测动力舱各项运行参数,是否正常,以此完成对一种动力舱的综合测试。

一种基于虚拟场景的动力舱综合测试装置与测试方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种装甲车辆的动力舱综合测试装置与测试方法,属于自动化检测技术领域。

背景技术

[0002] 动力舱综合测试主要完成装甲车辆的动力舱综合动力传动装置组装成动力舱后的台架试验。试验的总体原则是在试验台架上模拟完成车辆动力舱系统在实车状态时的各项性能测试。具体而言,发动机和变速箱在装配完成后尚未装车前,通过试验台模拟动力舱装车后的工况,原地启动发动机,在动力舱空载及加载工况下,检测发动机及综合传动系统的各个相关参数及系统的密封性,对其工作性能进行测试。

[0003] 传统装甲车辆的动力舱主要由发动机和变速箱组成,发动机输出和变速箱输入相连接,组成动力舱。其中发动机是一种能够把化学能转化为机械能的装置,是整个车辆动力的核心部件。变速箱是由液力变扭器、行星齿轮和操纵系统组成,通过液力传递和齿轮组合的方式来达到变速和变扭矩的目的。然而现有发动机和变速箱测试均采用独立测试的方式,这种方式存在以下几个不可避免的问题:

[0004] (1)发动机测试中负载采用模拟负载代替,而模拟负载和变速箱的特性存在较大的差别,从而导致试验的工况和发动机实际运行的工况有较大的差别,从而不能很好地对发动机的性能进行评估。

[0005] (2)变速箱测试中驱动装置采用模拟的方法替代,例如,采用非实际运行发动机的动机构或一套固定的发动机作为动力驱动装置,从而导致试验的工况和变速箱实际运行的工况有较大的差别,从而不能很好地对变速箱的性能进行评估。

[0006] (3)加载试验仅能进行简单的模拟,无法有效地对车辆各种工作环境进行装车前的全面测试,需要车辆组装完成后才能全面测试。

[0007] (4)当发动机和变速箱组装之后,各自相互影响,可能会出现新的问题,无法有效的检测。

[0008] 因此,需要在发动机和变速箱在装配完成后尚未装车前,在通过试验台模拟动力舱装车后工况的基础上对其性能进行全面有效的测试。

[0009] 而本发明的一种动力舱综合测试系统主要包括机械台体(包括铸铁平台以及多种安装用支架)、供给模块(燃油供给泵站、机油供给泵站、动力舱冷却水箱、启动气源等)、操作机构(换档操作手柄、油门操纵踏板)、加载模块(电涡流测功机、扭矩转速传感器、电涡流测功机冷却系统、电涡流测功机控制器)、计算机监控系统(与发动机和变速箱上已有的各种传感器接口相联,通过计算机系统对其进行采集、监测、显示及处理),解决了传统装甲车辆动力舱发动机和变速箱测试方式单一的问题,从而实现了发动机和变速箱组合体-动力舱的性能检测。

发明内容

[0010] 本发明的目的是为解决传统装甲车辆的动力舱发动机和变速箱测试方式单一,无法对发动机和变速箱的性能进行有效性评估的问题而提供一种能够模拟动力舱的实际工况并对动力舱性能进行综合的测试的动力舱的综合测试方法与装置。

[0011] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0012] 一种动力舱的综合测试装置,该装置包括机械台体、供给模块、操作机构、加载模块及计算机监控系统。

[0013] 机械台体包括铸铁平台以及多种安装用支架,铸铁平台作为底座,支架的种类包括动力舱支架、电涡流测功支架、扭矩转速传感器支架以及轴承支架,铸铁平台用来固定动力舱、支架和加载模块,机械台体使整套动力舱综合测试装置有一个安装基准,同时也可以使发动机和变速箱工作时的振动起到减振的作用。

[0014] 供给模块位于机械台体一侧,包括燃油供给泵站、机油供给泵站、动力舱冷却水箱、启动气源、高压气源等,负责为整套动力舱综合测试装置提供动力支持。其中燃油泵站、油泵站和冷却水源,分别为动力舱工作实时提供燃油、机油和冷却水,同时该供给模块还配有动力舱空气过滤器,以保证提供介质的清洁。此外,供给模块配有启动电源和高压气源,能够实现动力舱的电启动和气启动。

[0015] 操纵机构包括换档操作手柄和油门操纵踏板,负责实现动力舱的手动测试。

[0016] 加载模块包括电涡流测功机、扭矩转速传感器、转动轴承、电涡流测功机冷却系统、电涡流测功机控制器以及动力舱,其主要作为动力舱综合测试装置测试方法实施的载体。其中电涡流测功机用来模拟动力舱的负载,进而对动力舱的性能进行测试。扭矩转速传感器对动力舱的输出信号进行实时检测,以便于对加载工况的控制。电涡流测功机冷却系统对测电涡流测功机模拟动力舱的负载过程中生成的大量热能进行有效的挥发,保证整套系统可以长时间可靠运行。电涡流测功机控制器用来实现对电涡流测功机的驱动与控制。电涡流测功机通过联轴器与扭矩转速传感器相连,扭矩转速传感器通过万向节联轴器和法兰与动力舱的输出轴相连。电涡流测功机控制器通过电缆线分别与计算机监控系统和电涡流测功机连接。本发明采用CCD作为图像传感器获取动力舱的实时图像,并将之与动力舱正常工作图像相对比,从而判断出动力舱当前工作状态是否正常;振动噪声监测则通过振动和噪声传感器监测动力舱工作过程中的振动和噪声来判断出动力舱当前工作状态是否正常。

[0017] 计算机监控系统包括虚拟场景生成单元、测控计算机、虚拟场景显示屏、远程通讯单元、动力舱控制单元和动力舱信号处理单元;虚拟场景单元包括一台场景仿真计算机和一个控制显示屏,场景仿真计算机用于进行场景仿真,与控制显示屏和虚拟场景显示屏相连。控制显示屏用于显示用户控制界面,用户通过控制界面完成对场景仿真功能的控制。虚拟场景显示屏则用于显示实时渲染出来的虚拟场景;场景仿真计算机与测控计算机通过网络相连,场景仿真计算机向测控计算机发送虚拟场景中测试人员所操控车辆的状态信息,并接收测控计算机返回的加载信息;虚拟场景单元的功能为根据计算机测控系统的要求,生成与之对应的虚拟场景,从而为测试人员提供一个视觉上的直观提示;测控计算机接受场景仿真计算机的信号,测控计算机与控制器连接,该计算机根据虚拟场景信息和动力舱加载模型,生成相应的控制指令发送给电涡流测功机控制器;电涡流测功机控制器与加载装置连接,控制器根据控制指令驱动加载装置动按照虚拟场景中的车辆状态对动力舱进行

加载;此外,测控计算机与发动机和变速箱上已有的传感器接口相联,对发动机和变速箱的性能信息进行采集、监测、显示及处理,从而实现对发动机和变速箱组合体的性能检测。其中动力舱控制单元包括分为发动机控制单元(ECU)和变速箱控制单元(TCU)。动力舱信号处理单元包括发动机信号处理单元和变速箱信号处理单元。ECU为待测试车型的发动机配套控制装置,按照动力舱实际工况完成对动力舱中发动机的控制。发动机信号处理单元采用信号并联+光电隔离的方式将发动机信号引出和处理,以保证在不影响的ECU控制的前提下,对发动机自带传感器信号进行处理,获得发动机的实际工作参数并基于此完成ECU及发动机的故障定位与诊断。TCU为待测试车型的变速箱配套控制装置,按照动力舱实际工况实现对动力舱中变速箱的控制。变速箱信号处理单元采用信号并联+光电隔离的方式将变速箱信号引出和处理,以保证在不影响的TCU控制的前提下,对变速箱自身已有的传感器信号进行处理,获得变速箱的实际工作参数并基于此完成TCU及变速箱的故障定位与诊断。动力舱效率测试单元通过对发动机消耗燃油量的测量实现对包括发动机效率和变速箱效率在内的动力舱效率测试,测控计算机采集动力舱工作过程中的全部信号并完成整个测试过程的控制。

[0018] 动力舱包括发电机和变速箱,动力舱和电涡流测功机经过动力舱支架和电涡流测功机支架安装于机械台体之上。燃油供给泵站、机油供给泵站、动力舱冷却水箱、启动电源及高压气源等分布于机械台体四周,分别提供动力舱运行所需的燃油、机油、冷却水等。计算机监控系统位于机械台体一侧,操纵机构安装于计算机监控系统一侧。

[0019] 本发明方法原理如下:

[0020] 采用启动电源和高压气源模拟动力舱的启动条件;采用燃油供给泵站、机油供给泵站、液压油供给泵站、动力舱冷却水箱等装置模拟动力舱工作所需的燃油供给、机油供给、冷却水循环;采用动力舱控制单元完成动力舱的运行控制;采用电涡流测功机完成对动力舱运行工况的模拟测试。

[0021] 一种基于虚拟场景的动力舱综合测试装置,测试方法如下:

[0022] 场景仿真计算机与测控计算机通过网络相连,场景仿真计算机向测控计算机发送虚拟场景中测试人员所操控车辆的状态信息,并接收测控计算机返回的加载信息;测控计算机与电涡流测功机控制器连接,根据动力舱加载的模型,并生成相应的控制指令发送给电涡流测功机控制器;

[0023] 电涡流测功机控制器与加载装置连接;电涡流测功机控制器根据控制指令驱动加载装置按照虚拟场景中的车辆状态对动力舱进行加载,同时通过扭矩转速传感器获取动力舱的实时姿态,并实时返回给场景仿真计算机;场景仿真计算机根据上述信息更新虚拟场景中操控车辆的姿态并产生新的加载信息;重复以上加载信息和车辆状态的反复更新的过程,模拟出动力舱的实际工作过程,得到相关数据对动力舱进行测试、分析与设计。有益效果

[0024] 本发明采用发动机和变速箱实际配套的控制单元完成动力舱的控制,真实的复现动力舱的实际工况,同时完成动力舱包含电子设备在内的全部组成元件的测试。通过发动机和变速箱信号处理单元有效的获得动力舱传感器信号,同时该信号处理单元不会对ECU和TCU的正常运行造成干扰;采用虚拟场景的直观方式,便于测试人员完成动力舱各种工况下的测试;系统采用虚拟场景+电涡流测功机的方式,模拟了动力舱负载,真实的复现了动

力舱的实际的工作负载,避免了动力舱必须装车后进行道路行驶测试的困难,导致的测试效率低、测试成本高、出现问题后维修困难等缺点。

[0025] 同时为了保证不同车型车辆的测试,本发明采取了多组测控策略,这样可随着不同车型车辆的要求,进行灵活的组合,来满足实际需要;采用基于燃油测量的动力舱效率测试方法,有效的对动力舱输入能量进行计算,大大提高效率测试精度;采用包括图像在内的多种传感器对动力舱工作进行实时监测,有效的提高了测试的全面性和可靠性;采用虚拟场景的方法将动力舱的实际工况以图像的方式显示在大型显示屏上,提高了测试的便利性。

附图说明

[0026] 图1是一种动力舱综合测试装置的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 为更好地说明本发明的目的及优点,下面参照附图结合实例对本发明的结构和原理进一步说明。

[0028] 如图1所示,一种动力舱的综合测试装置,该装置包括机械台体、供给模块、操作机构、虚拟场景单元、加载模块及计算机监控系统。

[0029] 机械台体包括铸铁平台以及多种安装用支架,铸铁平台作为底座,支架的种类包括动力舱支架、电涡流测功支架、扭矩转速传感器支架以及轴承支架,铸铁平台用来固定动力舱、支架和加载模块,机械台体使整套动力舱综合测试装置有一个安装基准,同时也可以使发动机和变速箱工作时的振动起到减振的作用。

[0030] 供给模块位于机械台体一侧,包括燃油供给泵站、机油供给泵站、动力舱冷却水箱、启动气源、高压气源等,负责为整套动力舱综合测试装置提供动力支持。其中燃油泵站、油泵站和冷却水源,分别为动力舱工作实时提供燃油、机油和冷却水,同时该供给模块还配有动力舱空气过滤器,以保证提供介质的清洁。此外,供给模块配有启动电源和高压气源,能够实现动力舱的电启动和气启动。

[0031] 操纵机构包括换挡操作手柄和油门操纵踏板,负责实现动力舱的手动测试。

[0032] 加载模块包括电涡流测功机、扭矩转速传感器、转动轴承、电涡流测功机冷却系统、电涡流测功机控制器以及动力舱,其主要作为动力舱综合测试装置测试方法实施的载体。其中电涡流测功机用来模拟动力舱的负载,进而对动力舱的性能进行测试。扭矩转速传感器对动力舱的输出信号进行实时检测,以便于对加载工况的控制。电涡流测功机冷却系统对测电涡流测功机模拟动力舱的负载过程中生成的大量热能进行有效的挥发,保证整套系统可以长时间可靠运行。电涡流测功机控制器用来实现对电涡流测功机的驱动与控制。电涡流测功机通过联轴器与扭矩转速传感器相连,扭矩转速传感器通过万向节联轴器和法兰与动力舱的输出轴相连。电涡流测功机控制器通过电缆线分别与计算机监控系统和电涡流测功机连接。本发明采用CCD作为图像传感器获取动力舱的实时图像,并将之与动力舱正常工作图像相对比,从而判断出动力舱当前工作状态是否正常;振动噪声监测则通过振动和噪声传感器监测动力舱工作过程中的振动和噪声来判断出动力舱当前工作状态是否正常。

[0033] 计算机监控系统包括虚拟场景生成单元、测控计算机、虚拟场景显示屏、远程通讯单元、动力舱控制单元和动力舱信号处理单元；虚拟场景单元包括一台场景仿真计算机和一个控制显示屏，场景仿真计算机用于进行场景仿真，与控制显示屏和虚拟场景显示屏相连。控制显示屏用于显示用户控制界面，用户通过控制界面完成对场景仿真功能的控制。虚拟场景显示屏则用于显示实时渲染出来的虚拟场景；场景仿真计算机与测控计算机通过网络相连，场景仿真计算机向测控计算机发送虚拟场景中测试人员所操控车辆的状态信息，并接收测控计算机返回的加载信息；虚拟场景单元的功能为根据计算机测控系统的要求，生成与之对应的虚拟场景，从而为测试人员提供一个视觉上的直观提示；测控计算机接受场景仿真计算机的信号，测控计算机与控制器连接，该计算机根据虚拟场景信息和动力舱加载模型，生成相应的控制指令发送给电涡流测功机控制器；电涡流测功机控制器与加载装置连接，控制器根据控制指令驱动加载装置按照虚拟场景中的车辆状态对动力舱进行加载；此外，测控计算机与发动机和变速箱上已有的传感器接口相联，对发动机和变速箱的性能信息进行采集、监测、显示及处理，从而实现对发动机和变速箱组合体的性能检测。其中动力舱控制单元包括分为发动机控制单元(ECU)和变速箱控制单元(TCU)。动力舱信号处理单元包括发动机信号处理单元和变速箱信号处理单元。ECU为待测试车型的发动机配套控制装置，按照动力舱实际工况完成对动力舱中发动机的控制。发动机信号处理单元采用信号并联+光电隔离的方式将发动机信号引出和处理，以保证在不影响的ECU控制的前提下，对发动机自带传感器信号进行处理，获得发动机的实际工作参数并基于此完成ECU及发动机的故障定位与诊断。TCU为待测试车型的变速箱配套控制装置，按照动力舱实际工况实现对动力舱中变速箱的控制。变速箱信号处理单元采用信号并联+光电隔离的方式将变速箱信号引出和处理，以保证在不影响的TCU控制的前提下，对变速箱自身已有的传感器信号进行处理，获得变速箱的实际工作参数并基于此完成TCU及变速箱的故障定位与诊断。动力舱效率测试单元通过对发动机消耗燃油量的测量实现对包括发动机效率和变速箱效率在内的动力舱效率测试，测控计算机采集动力舱工作过程中的全部信号并完成整个测试过程的控制。

[0034] 本发明方法原理如下：采用启动电源和高压气源模拟动力舱的启动条件；采用燃油供给泵站、机油供给泵站、液压油供给泵站、动力舱冷却水箱等装置模拟动力舱工作所需的燃油供给、机油供给、冷却水循环；采用动力舱控制单元完成动力舱的运行控制；采用电涡流测功机完成对动力舱运行工况的模拟测试。

[0035] 本发明测试方法如下：

[0036] 场景仿真计算机与测控计算机通过网络相连，场景仿真计算机向测控计算机发送虚拟场景中测试人员所操控车辆的状态信息，并接收测控计算机返回的加载信息；测控计算机与电涡流测功机控制器连接，根据动力舱加载的模型，并生成相应的控制指令发送给电涡流测功机控制器；

[0037] 电涡流测功机控制器与加载装置连接；电涡流测功机控制器根据控制指令驱动加载装置按照虚拟场景中的车辆状态对动力舱进行加载，同时通过扭矩转速传感器获取动力舱的实时姿态，并实时返回给场景仿真计算机；场景仿真计算机根据上述信息更新虚拟场景中操控车辆的姿态并产生新的加载信息；重复以上加载信息和车辆状态的反复更新的过程，模拟出动力舱的实际工作过程，得到相关数据对动力舱进行测试、分析与设计。

[0038] 如图1所示,本发明的具体操作方法如下:

[0039] (1)将被试发动机和变速箱安装固定在机械台体上;

[0040] (2)通过电缆线将两台电涡流测功机控制器分别与测控计算机连接;

[0041] (3)通过电缆线将动力舱与测控计算机连接,电缆线种类为ECU电缆,或者发电机电缆或者启动机电线;

[0042] (4)打开测控计算机电源开关;

[0043] (5)通过动力舱控制单元向发动机和变速箱加入液压油,规定容量的机油、燃油和冷却水;

[0044] (6)通过动力舱信号处理单元观察发动机和变速箱内的各油压、水压、温度等参数是否正常;

[0045] (7)启动发动机并点火;

[0046] (8)进行空载试验,监测动力舱运行参数,是否正常;

[0047] (9)根据试验工况要求选择设定试验参数,设定测试虚拟场景,进行加载试验;

[0048] (10)监测动力舱各项运行参数,是否正常,以此完成对一种动力舱的综合测试。

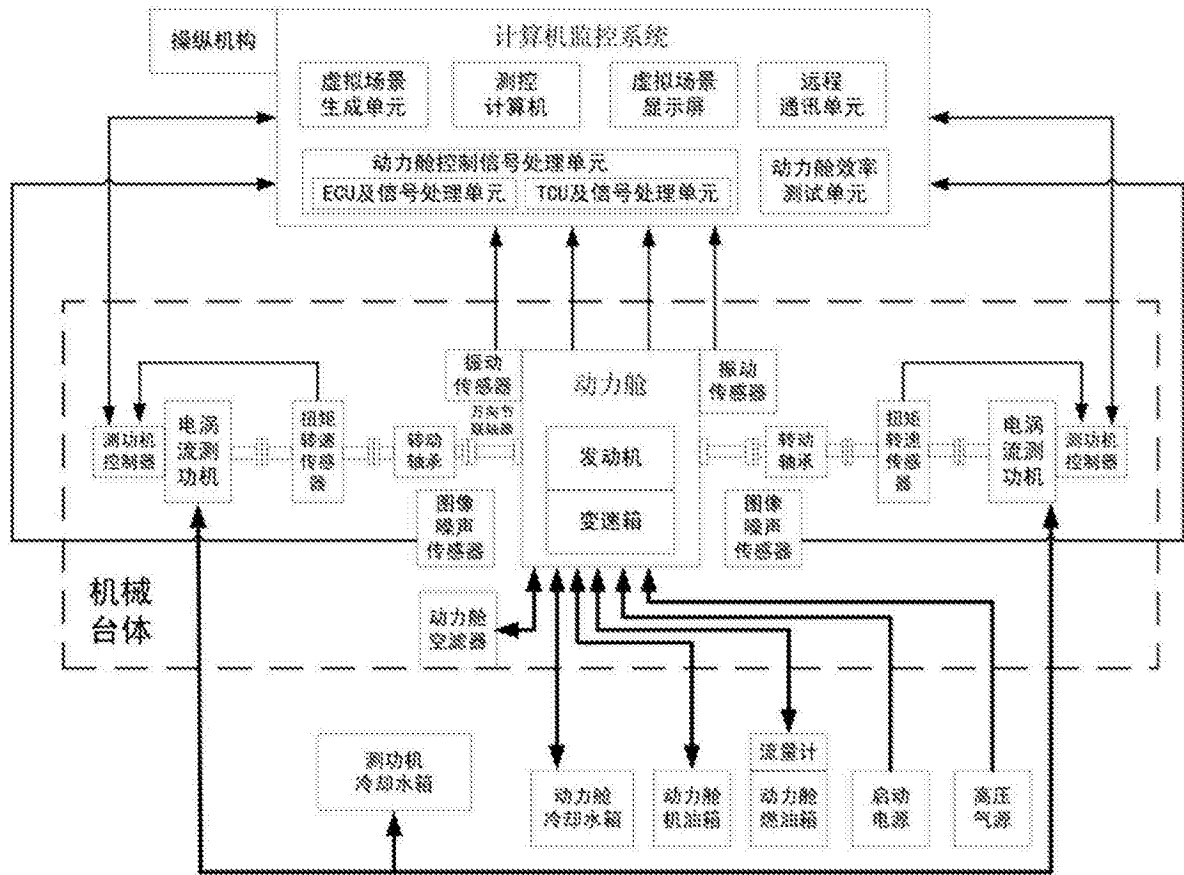


图1